

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo

Vol. 34

Campinas, julho de 1975

N.º 11

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ESPÉCIES DE AGAVE (1)

DIRCEU CIARAMELLO (2) e GUILHERME AUGUSTO DE PAIVA CASTRO (2),
*Seção de Plantas Fibrosas e ARMANDO PETINELLI, Estação Experimental
de Tatuí, Instituto Agronômico*

SINOPSE

Agave sisalana e *A. fourcroydes*, responsáveis pela produção de praticamente 90% das fibras duras consumidas no mundo, foram estudadas comparativamente em relação a *A. amaniensis*, *A. letonae*, *A. zapupe* e *A. sisalana* f. *marginata*, de 1965 a 1974, em experimento conduzido na E.E. de Tatuí, do Instituto Agronômico.

Ao completar nove anos de plantio no campo, a espécie *A. fourcroydes* ainda se encontrava com todas as plantas em produção, tendo as demais espécies concluído o ciclo vegetativo em períodos que variaram de quatro a oito anos. *A. fourcroydes* produziu a maior quantidade total de fibras por planta, com 5.044 gramas, enquanto *A. sisalana* apresentou a maior produção média anual, com 582 gramas de fibras secas por planta.

Agave sisalana, tanto em sua forma normal como na variegada, deu, aproximadamente, o mesmo número de folhas que o obtido, até ao presente, para *A. fourcroydes*; as demais espécies produziram menor número de folhas.

1 — INTRODUÇÃO

Originários das regiões tropicais da América, o gênero *Agave*, compreendendo aproximadamente 300 espécies, é responsável pela produção de 90% das fibras duras consumidas no mundo. Entretanto, apenas algumas espécies, sobretudo duas, são intensamente exploradas por suas fibras.

Por muitos séculos, os Mayas utilizaram-se de *Agave* para uma infinidade de aplicações (1) sendo que, para fibras, exploravam especialmente

(1) Trabalho apresentado na XXVI Reunião Anual da SBPC, realizada em Recife, PE, em julho de 1974. Recebido para publicação em 20 de fevereiro de 1975.

(2) Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

o henequém, ou *Agave fourcroydes* Lem. Os espanhóis, dominando a região, também passaram a utilizar essas fibras no fabrico de cordas e cabos para suas embarcações. Data, porém, de 1839 a primeira exportação de fibras, para os Estados Unidos, embarcadas pelo porto mexicano de Sisal, donde o nome dado às fibras. Ainda hoje o henequém é a planta mais cultivada, no México, pelas suas fibras.

Em fins do século passado uma outra espécie, *Agave sisalana* Perr., passou a ser cultivada na África, e esta mesma planta, que é comumente conhecida por sisal, passou a ser cultivada no Brasil em princípios deste século (4).

Outras espécies, como *A. amaniensis* Trelease et Nowel, *A. cantala* Roxb., *A. letonae* R. W. Taylor, *A. zapupe* Trelease e alguns híbridos, foram e continuam sendo objeto de estudos e exploração em alguns países. Dados sobre sua produção são poucos e em muitas das vezes não são comparáveis, pois referem-se a plantas mantidas em diferentes condições de solo e de clima.

No Brasil *Agave sisalana* é a única espécie cultivada. Procurando comparar essa espécie a cinco outras, mantidas nas mesmas condições de solo e clima, os autores conduziram um experimento, na Estação Experimental de Tatuí, do Instituto Agrônomo, compreendendo o estudo de 40 plantas de cada espécie, durante nove anos.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Bulbilhos de *A. sisalana*, *A. fourcroydes*, *A. amaniensis*, *A. letonae*, *A. zapupe* e *A. sisalana* f. *marginata* Medina, foram colhidos na coleção de espécies de *Agave* do Instituto Agrônomo, em Campinas, e mantidos em viveiro durante o ano agrícola de 64/65 na Estação Experimental de Tatuí.

A. fourcroydes é a espécie usualmente cultivada no México para a produção de fibras. As folhas são de coloração acinzentada, dotadas de espinhos em seus bordos. Possuem de 1,00 m a 1,80 m de comprimento, 10 a 15 cm de largura, e distribuem-se formando uma roseta com as folhas mais novas na parte central. A medida que a planta vai envelhecendo as folhas mais velhas são eliminadas, dando origem a um tronco que atinge 1,80 m de altura. Nos terrenos calcários e semi-áridos do México, seu ciclo atinge 15 a 25 anos, após o que a planta emite o pendão floral (1).

A. sisalana, também proveniente da península de Yucatan, no México, é a espécie mais amplamente cultivada no mundo para a produção de fibras duras. Sua propagação teve origem em alguns bulbilhos enviados para a Flórida em 1836, por Henry Perrine, então consul americano em Campeche. A planta é constituída por uma roseta de folhas verdes, de bordos desprovidos de espinhos, com as mesmas dimensões da espécie anterior. Durante o período de vida da planta, que vai de 7 a 9 anos, são produzidas em torno de 300 folhas, das quais umas 220 são industrializáveis (5).

A. amaniensis, ou sisal azul, foi encontrado na África em 1924. Sua origem é obscura, supondo-se que tenha sido introduzido pelos alemães. Suas folhas são azuladas, desprovidas de espinhos nos bordos, com 1,50 m a 2,00 m de comprimento. Suas fibras são mais finas e em maior número que no sisal verdadeiro. É uma espécie de grande interesse aos trabalhos de melhoramento (2).

A. letonae, é a espécie cultivada há séculos pelos nativos de El Salvador, tendo sido confundida com o henequém. Difere dessa espécie por apresentar folhas mais finas e espinho terminal mais angular. As fibras são mais finas e mais curtas que as do henequém (1).

A. zapupe é encontrada em estado silvestre no vale de Tuxpan, México. Suas folhas são de coloração azulada, com espinhos nas margens. As fibras são finas e brancas, porém de menor resistência que o sisal (3).

A. sisalana f. *marginata*, trata-se de uma forma de sisal encontrada por Medina (6) em 1951, no Estado da Paraíba e que difere de *A. sisalana* por apresentar folhas com variação marginal amarelo-viva.

Todas as espécies em estudo após um ano de viveiro encontravam-se uniformemente desenvolvidas, com altura aproximada de 30 cm. Foram retiradas do viveiro e preparadas para plantio no campo, eliminando-se as folhas estragadas e as raízes em excesso.

O ensaio foi instalado em latossolo roxo, em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de 10 plantas espaçadas entre si de 1 metro, plantadas em linha, sendo de 3 m a distância entre linhas.

A colheita foi iniciada em agosto de 1967, deixando-se de 12 a 15 folhas por planta. Anotaram-se o número e o peso das folhas produzidas, e de cada canteiro retirou-se amostra de 20 folhas para a determinação do teor de fibras.

A extração das fibras foi efetuada em desfibradeira de alimentação manual, do tipo geralmente empregado na maioria das explorações sisaleiras do Brasil.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

3.1 — CICLO VEGETATIVO

Agave zapupe mostrou ser a mais precoce das espécies estudadas, iniciando o florescimento ao completar três anos de instalação do experimento e terminando um ano após. *A. letonae* floresceu entre 4 e 5 anos de idade, *A. amaniensis* entre 5 e 6 anos e *A. sisalana*, tanto na forma normal como na forma *marginata*, entre 6 e 7 anos de idade. Confirmando dados de outros autores (1, 2, 5), *A. fourcroydes* apresentou o ciclo vegetativo mais longo, não entrando em florescimento até aos 9 anos de idade.

3.2 — PRODUÇÃO DE FOLHAS

Examinando os dados apresentados no quadro 1 verifica-se que *A. amaniensis* produziu o menor número de folhas úteis por planta, com a média de 144, dados que equivalem aos encontrados na África (2). As espécies mais precoces, como *A. zapupe* e *A. letonae*, embora com número pouco elevado de folhas por planta, apresentaram boa produção anual. *A. sisalana*, com 217 folhas úteis em média, e *A. sisalana* f. *marginata* com 231, praticamente se equivaleram a *A. fourcroydes*, com 237. Também quanto ao peso das folhas essas três últimas espécies foram praticamente equivalentes, conforme dados apresentados no quadro 2.

3.3 — PRODUÇÃO DE FIBRAS

Os dados de rendimento de fibras, por espécie e por colheita, são apresentados no quadro 3. Os valores extremos foram obtidos para *A. zapupe* e *A. letonae*, com 2,79% e 5,03%, respectivamente. *A. sisalana* e *A. sisalana* f. *marginata* foram equivalentes, com 3,79% e 3,70% respectivamente, sendo que *A. amaniensis*, com 4,53%, apresentou o mesmo rendimento de *A. fourcroydes*, com 4,54%.

Com base no rendimento médio obtido e no peso das folhas, calculou-se a produção de fibras por planta. Em números aproximados, obtiveram-se 2 kg de fibras por planta para *A. zapupe*, 3 kg para *A. amaniensis* e *A. letonae*, 4 kg para *A. sisalana* e *A. sisalana* f. *marginata* e 5 kg para *A. fourcroydes*.

A produção média anual, desde o plantio até o florescimento, está apresentada no quadro 4.

4 — CONCLUSÕES

A. fourcroydes apresentou a maior produção de fibras por planta. Entretanto, considerando-se o ciclo vegetativo das espécies estudadas, as maiores produções médias anuais foram constatadas para *A. sisalana*, com 582 gramas de fibras secas por planta.

Esse fator, aliado à facilidade de operação por não apresentar espinhos nos bordos das folhas, faz com que *A. sisalana* continue sendo a espécie recomendada para plantio em nosso meio.

QUADRO 1. — Produção de folhas, por planta e por colheita, das espécies de Agave em estudo

ESPECIE	COLHEITA								Total
	Ago/67	Out/68	Jun/69	Mar/71	Jun/72	Jun/73	Fev/74	n.º	
	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º		
<i>A. sisalana</i>	64	42	25	53	33	—	—	—	217
<i>A. fourcroydes</i>	54	34	20	48	33	32	16	—	237
<i>A. amanitensis</i>	51	36	23	26	8	—	—	—	144
<i>A. lefonae</i>	73	54	36	21	—	—	—	—	184
<i>A. zapupe</i>	93	69	28	—	—	—	—	—	189
<i>A. sisalana f. marginata</i>	64	40	22	48	32	25	—	—	231

QUADRO 2. — Peso total das folhas, por planta e por colheita, das espécies de Agave em estudo

ESPECIE	COLHEITA								Total
	Ago/67	Out/68	Jun/69	Mar/71	Jun/72	Jun/73	Fev/74	kg	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		
<i>A. sisalana</i>	18,8	21,0	13,2	31,0	21,9	—	—	—	105,9
<i>A. fourcroydes</i>	12,9	13,0	8,2	22,7	19,6	21,2	11,8	—	109,4
<i>A. amanitensis</i>	16,3	20,4	15,0	17,0	3,7	—	—	—	72,4
<i>A. lefonae</i>	20,6	22,3	14,0	7,5	—	—	—	—	64,4
<i>A. zapupe</i>	32,5	30,1	11,7	—	—	—	—	—	74,3
<i>A. sisalana f. marginata</i>	17,6	19,2	11,1	25,9	23,2	14,1	—	—	111,1

QUADRO 3. — Rendimento médio de fibras, por colheita, das espécies de Agave em estudo

ESPÉCIE	COLHEITA										Média
	Ago/67	Out/68	Jun/69	Mar/71	Jun/72	Jun/73	Fev/74				
	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
<i>A. sisalana</i>	2,33	3,14	4,23	4,30	4,95	—	—	—	3,79		
<i>A. fourcroydes</i>	2,53	3,74	5,03	5,27	4,59	5,00	5,63	—	4,54		
<i>A. amaniensis</i>	2,72	2,85	4,76	6,02	6,30	—	—	—	4,53		
<i>A. letonae</i>	3,22	4,61	6,22	6,07	—	—	—	—	5,03		
<i>A. zapupe</i>	1,99	3,01	3,37	—	—	—	—	—	2,79		
<i>A. sisalana f. marginata</i>	2,28	2,92	3,97	4,37	4,08	4,59	—	—	3,70		

QUADRO 4. — Produção calculada de fibras, por colheita, das espécies de Agave em estudo

ESPÉCIE	COLHEITA										Média
	Ago/67	Out/68	Jun/69	Mar/71	Jun/72	Jun/73	Fev/74	Total			
	£	£	£	£	£	£	£	£	£	£	
<i>A. sisalana</i>	438	659	558	1333	1084	—	—	—	4072	582	
<i>A. fourcroydes</i>	326	486	412	1196	900	1060	664	5044	560		
<i>A. amaniensis</i>	443	581	714	1023	233	—	—	2994	428		
<i>A. letonae</i>	663	1028	871	455	—	—	—	3017	503		
<i>A. zapupe</i>	647	906	394	—	—	—	—	1947	487		
<i>A. sisalana f. marginata</i>	401	561	441	1132	946	647	—	4128	516		

FIELD TRIAL ON AGAVE SPECIES

SUMMARY

A trial designed to compare the fiber production of *Agave sisalana*, *A. fourcroydes*, *A. amaniensis*, *A. letonae*, *A. zapupe*, and *A. sisalana f. marginata* was conducted from 1965 to 1974, at the Tatui Experimental Station, of the Instituto Agronômico, S. Paulo State, Brazil.

A. zapupe was the first to pole, at the fourth year, being followed by *A. letonae*, *A. amaniensis*, *A. sisalana*, and *A. sisalana f. marginata*. *A. fourcroydes* did not pole until the ninth year.

The spacing adopted was 3 m x 1 m and each species produced per plant respectively: 2 kg for *A. zapupe*, 3 kg for *A. amaniensis* and *A. letonae*, 4 kg for *A. sisalana* and *A. sisalana f. marginata*, and 5 kg for *A. fourcroydes* of dried fiber. Considering the poling age *A. sisalana* gave the highest production, with the average of 582 g of dried fibers per year by plant.

LITERATURA CITADA

1. KIRBY R. H. *Agave* family. In: Polunin, N., ed. *Vegetable fibers*. New York, Interscience, 1963. p.217-265.
2. LOCK, G. W. *Sisal*. London, Spottiswoode, Ballantyne, 1962. 355p.
3. MEDINA, J. C. Observações preliminares sobre *Agave zapupe* Trelease. *Bragantia* 15: XXIII-XXVI, 1956. Nota 8.
4. ————. *Plantas fibrosas da flora mundial*. São Paulo, Indústria Gráfica Siqueira, 1959. 913p.
5. ————. *O sisal*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1954. 286p.
6. ————. *Variagação em Agave sisalana*. *Bragantia* 14:XXVII-XXVIII, 1955.